



REC'D 15 OCT 2004

WIPO

PCT

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 27 SEP. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

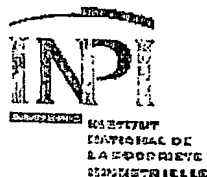
Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITE

26bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 Paris Cédex 08
Téléphone: 01 53.04.53.04 Télécopie: 01.42.94.86.54

Code de la propriété intellectuelle-livre VI

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

DATE DE REMISE DES PIÈCES: 28 juillet 2003 - N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL: 0350378 - DÉPARTEMENT DE DÉPÔT: 75 Paris DATE DE DÉPÔT: 28 juillet 2003 -	Albert GRYNWALD Cabinet GRYNWALD 127 rue du Faubourg Poissonnière 75009 PARIS France
Vos références pour ce dossier: B11099	

1 NATURE DE LA DEMANDE				
Demande de brevet				
2 TITRE DE L'INVENTION				
PROCÉDE ET SYSTÈME POUR DÉTECTER UN CORPS DANS UNE ZONE SITUÉE À PROXIMITÉ D'UNE INTERFACE				
3 DECLARATION DE PRIORITE OU REQUETE DU BENEFICE DE LA DATE DE DEPOT D'UNE DEMANDE ANTERIEURE FRANCAISE		Pays ou organisation	Date N°	
4-1 DEMANDEUR				
Nom	VISION IQ			
Rue	3 rue Nationale			
Code postal et ville	92100 BOULOGNE BILLANCOURT			
Pays	France			
Nationalité	France			
Forme juridique	Société anonyme			
N° SIREN	399 865 583			
Code APE-NAF	722A			
5A MANDATAIRE				
Nom	GRYNWALD			
Prénom	Albert			
Qualité	CPI: 95-1001, Pas de pouvoir			
Cabinet ou Société	Cabinet GRYNWALD			
Rue	127 rue du Faubourg Poissonnière			
Code postal et ville	75009 PARIS			
N° de téléphone	01 53 32 77 35			
N° de télécopie	01 53 32 77 94			
Courrier électronique	Cabinet.Grynwald@wanadoo.fr			
6 DOCUMENTS ET FICHIERS JOINTS		Fichier électronique	Pages	Détails
Texte du brevet		textebrevet.pdf	29	D 22, R 6, AB 1
Dessins		dessins.pdf	7	page 7, figures 8

7 MODE DE PAIEMENT					
Mode de paiement		Virement bancaire			
8 RAPPORT DE RECHERCHE					
Etablissement immédiat					
9 REDEVANCES JOINTES		Devise	Taux	Quantité	Montant à payer
062 Dépôt		EURO	0.00	1.00	0.00
063 Rapport de recherche (R.R.)		EURO	320.00	1.00	320.00
068 Revendication à partir de la 11ème		EURO	15.00	6.00	90.00
Total à acquitter		EURO			410.00

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

Signé par

Signataire: FR, Cabinet Grynwald, A.Grynwald

Emetteur du certificat: DE, D-Trust GmbH, D-Trust for EPO 2.0

Fonction

Mandataire agréé (Mandataire 1)



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Réception électronique d'une soumission

Il est certifié par la présente qu'une demande de brevet (ou de certificat d'utilité) a été reçue par le biais du dépôt électronique sécurisé de l'INPI. Après réception, un numéro d'enregistrement et une date de réception ont été attribués automatiquement.

Demande de brevet : X

Demande de CU :

DATE DE RECEPTION	28 juillet 2003	
TYPE DE DEPOT	INPI (PARIS) - Dépôt électronique	Dépôt en ligne: X
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUE PAR L'INPI	0350378	Dépôt sur support CD:
Vos références pour ce dossier	B11099	

DEMANDEUR

Nom ou dénomination sociale	VISION IQ
Nombre de demandeur(s)	1
Pays	FR

TITRE DE L'INVENTION

PROCEDE ET SYSTEME POUR DETECTER UN CORPS DANS UNE ZONE SITUEE A PROXIMITE D'UNE INTERFACE

DOCUMENTS ENVOYES

package-data.xml	Requetefr.PDF	fee-sheet.xml
Design.PDF	ValidLog.PDF	textebrevet.pdf
FR-office-specific-info.xml	application-body.xml	request.xml
dessins.pdf	indication-bio-deposit.xml	

EFFECTUE PAR

Effectué par:	A.Grynwald
Date et heure de réception électronique:	28 juillet 2003 16:28:41
Empreinte officielle du dépôt	C2:D5:CF:44:E1:8B:98:88:21:A1:66:6F:E7:FB:C2:5D:5C:75:AD:60

/ INPI PARIS, Section Dépôt /

SIEGE SOCIAL
INSTITUT 28 bis, rue de Saint Petersbourg
NATIONAL DE 75800 PARIS cedex 08
LA PROPRIETE Téléphone : 01 53 04 53 04
INDUSTRIELLE Télécopie : 01 42 93 59 30

**PROCEDE ET SYSTEME POUR DETECTER UN CORPS DANS UNE ZONE SITUEE A
PROXIMITE D'UNE INTERFACE**

Préambule de la description

Domaine concerné

La présente invention concerne un procédé, un système
et des dispositifs pour détecter un corps dans une zone située à
5 proximité d'une interface entre deux milieux liquides et/ou
gazeux notamment du type eau/air. Au sens de la présente
invention "à proximité" désigne également "à l'interface".

Problème posé

Le problème concerne la détection de présence de corps
10 dans le voisinage d'une interface de type eau/air. En plus de ce
problème principal, viennent s'ajouter la discrimination entre
les corps situés d'un côté ou de l'autre de l'interface et la
détection de corps stationnaires.

L'invention s'attache plus particulièrement à résoudre
15 ces différents problèmes dans le cas, entre autres, des quatre
applications suivantes :

- alarme si un corps stationnaire est situé sous
l'interface. Par exemple, alarme dans le cas d'un corps immergé
dans l'eau depuis un temps jugé trop long,

- estimation statistique du temps d'occupation d'une zone surveillée. Cette application permet d'effectuer des analyses statistiques sur notamment l'occupation d'une piscine,

- estimation de trajectoire des corps,

5 - mise en évidence de la disparition d'un corps de la zone surveillée. Cette application peut être exploitée notamment dans le cas de la surveillance des nageurs en bord de mer.

Art antérieur

10 Il existe différentes méthodes de détection de présence de corps dans une certaine zone. Elles utilisent en général plusieurs capteurs vidéo installés sous le niveau de l'interface. Bien qu'efficaces ces techniques ne sont pas toujours commodes à mettre en œuvre. Elles peuvent également soulever des problèmes de maintenance, notamment dans des
15 piscines ne comportant pas de galeries techniques.

Par ailleurs, pour résoudre ces problèmes, le déposant, a déposé le 05 décembre 2001 le brevet n° FR 01 03842 intitulé « procédé, système et dispositif pour détecter un corps à proximité d'une interface eau/air ». Le dispositif écrit dans
20 ce brevet utilise des principes de détection et de localisation des corps par rapport à l'interface différents de ceux faisant l'objet de la présente demande.

Solution

La présente invention résout le problème de la
25 détection de corps situés au voisinage d'une interface de type eau/air en proposant un procédé et un système permettant d'évaluer la position d'un corps par rapport à une interface notamment de type eau/air, de discriminer les corps en mouvement des corps stationnaires, de générer des alertes, d'élaborer des
30 statistiques, de donner des éléments de trajectographie et de permettre la détection d'entrées ou de sorties de corps dans la zone surveillée.

Procédé

35 L'invention concerne un procédé pour détecter un corps dans une zone située à proximité d'une interface entre deux

- estimation statistique du temps d'occupation d'une zone surveillée. Cette application permet d'effectuer des analyses statistiques sur notamment l'occupation d'une piscine,

- estimation de trajectoire des corps,

5 - mise en évidence de la disparition d'un corps de la zone surveillée. Cette application peut être exploitée notamment dans le cas de la surveillance des nageurs en bord de mer.

Art antérieur

10 Il existe différentes méthodes de détection de présence de corps dans une certaine zone. Elles utilisent en général plusieurs capteurs vidéo installés sous le niveau de l'interface. Bien qu'efficaces ces techniques ne sont pas toujours commodes à mettre en œuvre. Elles peuvent également soulever des problèmes de maintenance, notamment dans des
15 piscines ne comportant pas de galeries techniques.

Par ailleurs, pour résoudre ces problèmes, le déposant, a déposé le 6 décembre 2000 le brevet n° FR 00/15803 intitulé « procédé, système et dispositif pour détecter un corps à proximité d'une interface eau/air ». Le dispositif écrit dans
20 ce brevet utilise des principes de détection et de localisation des corps par rapport à l'interface différents de ceux faisant l'objet de la présente demande.

Solution

25 La présente invention résout le problème de la détection de corps situés au voisinage d'une interface de type eau/air en proposant un procédé et un système permettant d'évaluer la position d'un corps par rapport à une interface notamment de type eau/air, de discriminer les corps en mouvement des corps stationnaires, de générer des alertes, d'élaborer des
30 statistiques, de donner des éléments de trajectographie et de permettre la détection d'entrées ou de sorties de corps dans la zone surveillée.

Procédé

35 L'invention concerne un procédé pour détecter un corps dans une zone située à proximité d'une interface entre deux

milieux liquides et/ou gazeux, notamment du type eau/air. Le corps est éclairé par un rayonnement électromagnétique comprenant au moins deux longueurs d'onde différentes, notamment situées dans des plages correspondant au proche infra-rouge d'une part et au vert-bleu d'autre part.

Les milieux ont des coefficients d'absorption différents en fonction des longueurs d'onde du rayonnement électromagnétique. Le procédé comprend les étapes suivantes :

- (a) l'étape de choisir parmi les longueurs d'onde du rayonnement électromagnétique, au moins deux longueurs d'onde ou deux plages de longueurs d'onde,
- (b) l'étape de réaliser, pour chacune des longueurs d'onde ou plages de longueur d'onde une image de l'interface et de la zone,
- (c) l'étape de produire des signaux électriques représentatifs de chaque image,
- (d) l'étape de numériser les signaux électriques de manière à produire des données correspondant à chaque image,
- (e) l'étape d'extraire des données correspondant à chaque image deux groupes de données respectivement représentatifs d'au moins une partie du corps dans la plage proche infra-rouge et dans la plage vert-bleu,
- (f) l'étape de comparer les groupes de données.

Les étapes (c) à (f) sont ci-après dénommées le processus de déduction de la présence d'un corps.

Il résulte de la combinaison des traits techniques qu'il est ainsi possible de détecter la présence d'un corps et/ou de déterminer la position du corps détecté par rapport à l'interface, en discriminant entre un corps situé entièrement sous l'interface et un corps situé au moins en partie au-dessus de l'interface.

De préférence selon l'invention, le procédé comprend en outre l'étape d'intégrer dans le temps les résultats de l'étape de comparaison des groupes de données.

De préférence selon l'invention, le procédé comprend en outre l'étape de déclencher une alarme si un corps de taille humaine est détecté sous l'interface pendant un temps supérieur à un seuil déterminé.

5 De préférence selon l'invention, le procédé est tel que pour extraire des données correspondant à chaque image deux groupes de données respectivement représentatifs d'au moins une partie du corps dans la plage proche infra-rouge et dans la
10 plage vert-bleu, on génère des calottes (au sens de la présente invention).

De préférence selon l'invention, le procédé comprend en outre les étapes suivantes :

- l'étape d'associer à chaque calotte des caractéristiques,
- 15 - l'étape de déduire la présence d'un groupe de données représentatif d'au moins une partie du corps si les caractéristiques dépassent un seuil SC prédéterminé.

De préférence selon l'invention, le procédé est tel que pour comparer les groupes de données, on recherche les
20 données représentatives d'au moins une partie du corps dans la plage vert-bleu pour lesquelles il n'y a pas, dans un voisinage géométrique déterminé, de données correspondantes représentatives d'au moins une partie du corps dans la plage proche infra-rouge.

25 Ainsi en cas de recherche positive, on peut conclure que le corps est situé sous l'interface.

De préférence selon l'invention, le procédé est tel que pour comparer les groupes de données, on recherche les
30 données représentatives d'au moins une partie du corps dans la plage vert-bleu pour lesquelles il y a, dans un voisinage géométrique déterminé, des données correspondantes représentatives d'au moins une partie du corps dans la plage infra-rouge.

Ainsi en cas de recherche positive, on peut conclure que le corps est situé au moins en partie au-dessus de l'interface.

5 Selon une variante de réalisation de l'invention, le procédé est plus particulièrement destiné à discriminer entre un corps stationnaire et un corps en mouvement. De préférence dans le cas de cette variante de réalisation, pour intégrer dans le temps les résultats de la comparaison des groupes de données, le procédé comprend en outre les étapes suivantes :

- 10 - l'étape d'itérer à intervalles de temps déterminés le processus de déduction de la présence du corps,
- l'étape de calculer le nombre de fois où le corps est détecté pendant une période de temps déterminée T1,

15 - l'étape de discriminer, en un point de la zone, entre les corps qui sont présents un nombre de fois supérieur à un seuil déterminé S1 (ces corps sont ci-après désignés les corps stationnaires) et les corps qui sont présents un nombre de fois inférieur au seuil déterminé S1 (ces corps sont ci-après désignés les corps en mouvement).

20 Il est ainsi possible de détecter la présence d'un corps stationnaire situé entièrement sous l'interface et de déclencher en conséquence une alarme.

Système

25 L'invention concerne également un système pour détecter un corps dans une zone située à proximité d'une interface entre deux milieux liquides et/ou gazeux, notamment du type eau/air. Le corps est éclairé par un rayonnement électromagnétique comprenant au moins deux longueurs d'onde différentes, notamment situées dans des plages correspondant au
30 proche infra-rouge d'une part et au vert-bleu d'autre part. Les milieux ont des coefficients d'absorption différents en fonction des longueurs d'onde du rayonnement électromagnétique. Le système comprend :

- (a) des moyens de sélection pour choisir parmi les longueurs d'onde du rayonnement électromagnétique, au moins deux longueurs d'onde ou deux plages de longueurs d'onde,
- (b) des moyens de prise de vues pour réaliser, pour
5 chacune des longueurs d'onde ou plages de longueur d'onde, une image de l'interface et de la zone,
- (c) des moyens de conversion pour produire des signaux électriques représentatifs de chaque image,
- (d) des moyens de numérisation pour numériser les
10 signaux électriques de manière à produire des données correspondant à chaque image,
- (e) des moyens de traitement informatique pour extraire des données correspondant à chaque image deux groupes de données respectivement représentatifs d'au moins une partie
15 du corps dans la plage proche infra-rouge et dans la plage vert-bleu,
- (f) des moyens de calcul pour comparer les groupes de données.

Les moyens de conversion, les moyens de numérisation,
20 les moyens de traitement informatique, les moyens de calcul sont ci-après dénommés les moyens de déduction de la présence d'un corps.

Il résulte de la combinaison des traits techniques qu'il est ainsi possible de détecter la présence d'un corps et/ou de
25 déterminer la position du corps détecté par rapport à l'interface, en discriminant entre un corps situé sous l'interface et un corps situé au moins en partie au-dessus de l'interface.

De préférence selon l'invention, le système comprend
30 en outre des moyens d'intégration pour intégrer dans le temps les résultats des moyens de calcul des groupes de données.

De préférence selon l'invention, le système comprend en outre des moyens d'activation pour actionner une alarme si un corps de taille humaine est détecté sous l'interface pendant un
35 temps supérieur à un seuil déterminé.

De préférence selon l'invention, le système est tel que les moyens de traitement informatique permettent de générer des calottes (au sens de la présente invention).

De préférence selon l'invention, le système est tel que les moyens de traitement informatique permettent :

- d'associer à chaque calotte des caractéristiques,
- de déduire la présence d'un groupe de données représentatif d'au moins une partie du corps si les caractéristiques dépassent un seuil SC prédéterminé.

De préférence selon l'invention, le système est tel que les moyens de calcul permettent de rechercher les données représentatives d'au moins une partie du corps dans la plage vert-bleu pour lesquelles il n'y a pas, dans un voisinage géométrique déterminé, de données correspondantes représentatives d'au moins une partie du corps dans la plage proche infra-rouge.

Il résulte de la combinaison des traits techniques qu'en cas de recherche positive, on peut conclure que le corps est situé sous l'interface.

De préférence selon l'invention, le système est tel que les moyens de calcul permettent de rechercher les données représentatives d'au moins une partie dudit corps dans la plage vert-bleu pour lesquelles il y a, dans un voisinage géométrique déterminé, des données correspondantes représentatives d'au moins une partie dudit corps dans la plage proche infra-rouge.

Il résulte de la combinaison des traits techniques qu'en cas de recherche positive, on peut conclure que ledit corps est situé au moins en partie au-dessus de l'interface.

Dans le cas d'une variante de réalisation de l'invention, le système est plus particulièrement destiné à discriminer entre un corps stationnaire et un corps en mouvement. De préférence dans le cas de cette variante de réalisation, le système est tel que les moyens d'intégration pour intégrer dans le temps les résultats des moyens de calcul permettent :

- d'itérer à intervalles de temps déterminés la mise en œuvre

des moyens de déduction de la présence dudit corps ;

- de calculer le nombre de fois où le corps est détecté pendant une période de temps déterminée T1 ;

- de discriminer, en un point de ladite zone, entre les corps qui sont présents un nombre de fois supérieur à un seuil déterminé S1 (ces corps sont ci-après désignés les corps stationnaires) et les corps qui sont présents un nombre de fois inférieur au seuil déterminé S1 (ces corps sont ci-après désignés les corps en mouvement).

Il est ainsi possible de détecter la présence d'un corps stationnaire situé entièrement sous l'interface. Par conséquent, il est ainsi possible de déclencher une alarme.

Description détaillée

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description de variantes de réalisation de l'invention données à titre d'exemple indicatif et non limitatif, et des figures ci-après :

- figures 1a, 1b, 1c qui représentent dans l'ordre une image, une image superposée d'un pavage, une image composée d'un pavage de pixel sur lesquels on a indiqué leur valeur, de manière à illustrer la notion de pavage de pixels,

- figures 2a, 2b, 2c qui représentent une image composée d'un pavage de pixels sur lesquels on a indiqué leur valeur, de manière à illustrer la notion d'ensemble connexe de pixels,

- figures 3a, 3b, 4a, 4b qui représentent une image composée d'un pavage de pixels sur lesquels on a indiqué leur valeur, de manière à illustrer la notion de niveau d'une calotte,

- figures 5 et 6 qui représentent, dans le cas d'une piscine, une vue générale du système permettant la détection de corps situés au voisinage d'une interface de type eau/air, notamment la détection et la surveillance des nageurs,

- figure 7 qui représente un organigramme des moyens de traitement informatique,

- figure 8 représente une vue générale schématique du système selon l'invention.

Avant de décrire le système et les différentes parties qui le composent en se référant aux figures 5, 6, 7 et 8, on explicitera certains termes techniques en se référant aux figures 1a à 4.

Définitions

Les définitions ci-après explicitent les termes techniques employés dans la présente invention.

10 *Pixel, Valeur de pixel*

On appelle pixel : une zone élémentaire d'une image obtenue en créant un pavage, généralement régulier, de ladite image. Lorsque l'image provient d'un capteur tel qu'une caméra vidéo, ou une caméra thermique ou acoustique, on peut généralement associer une valeur à ce pixel : la couleur ou le niveau de gris pour une image vidéo.

Exemple :

On a représenté sur la figure 1a une image 101 (symbolisée par un homme, nageant à la surface d'une piscine, dont les contours ne sont pas parfaitement visibles). Sur la figure 1b, on a superposé à cette image un pavage 102 de pixels 103. On a représenté sur la figure 1c un pavage sur lequel on a indiqué les valeurs des pixels.

Pixels adjacents

25 Deux pixels du pavage sont dits adjacents si leurs bords ou leurs coins se touchent.

Chemin sur pavage

Un chemin sur le pavage est un ensemble ordonné et fini de pixels où chaque pixel est adjacent à son suivant (au sens de l'ordonnancement). La taille d'un chemin est donnée par le nombre de pixels le constituant.

Pixels jointifs

35 Deux pixels sont dits jointifs lorsque le chemin le plus court débutant à l'un et finissant à l'autre est de taille inférieure à un nombre déterminé de pixels.

Ensemble connexe de pixels

Un ensemble de pixels est dit connexe si pour chaque paire de pixels de l'ensemble, il existe un chemin débutant à l'un et finissant à l'autre, ce chemin étant constitué de pixels de l'ensemble.

Exemple :

La figure 2a représente un pavage 202 de 16 pixels 203, parmi lesquels on a mis en évidence 3 pixels, dénommés A, B et C. On peut remarquer que les pixels A et B sont adjacents et que les pixels B et C sont adjacents. Il existe donc un chemin (A->B->C) qui relie ces pixels. L'ensemble de pixels {A, B, C} est donc connexe.

Sur la figure 2b, on a également représenté un pavage 202 de 16 pixels 203, désignés par les lettres A à P. Si on sélectionne l'ensemble de pixels {A, B, C, E, F, I}, on peut constater que les pixels A et B sont adjacents, que les pixels B et C sont adjacents, etc.... Il existe donc des chemins : A -> B -> C et C -> B -> F -> E -> I. Chaque couple de pixels de l'ensemble est relié par un chemin de pixels appartenant à l'ensemble, l'ensemble de pixels {A, B, C, E, F, I} est par conséquent connexe.

Sur la figure 2c, on a représenté le même pavage 202 que sur la figure 2b, en sélectionnant l'ensemble de pixels {A, C, F, N, P}. Il existe un chemin : A->C->F qui relie les pixels A, C et F, mais il n'existe pas de chemin de pixels appartenant à l'ensemble reliant N et P, ou bien N à A. L'ensemble de pixels {A, C, F, N, P} n'est pas connexe. Par contre, l'ensemble {A, C, F} est connexe.

Pixel adjacent à un ensemble

Un pixel n'appartenant pas à un ensemble est dit adjacent audit ensemble lorsqu'il est jointif à au moins un pixel appartenant audit ensemble

Calotte

On appelle calotte sup. (resp. inf) : un ensemble connexe de pixels dont les valeurs sont supérieures (resp. infé-

rieures) à une valeur prédéterminée et vérifiant la condition suivante :

- les valeurs des pixels adjacents à l'ensemble (non compris dans l'ensemble) sont inférieures ou égales (respectivement. supérieures ou égales) à ladite valeur prédéterminée, de sorte que les valeurs des pixels situés dans ledit ensemble sont supérieures (respectivement inférieures) aux valeurs des pixels adjacents à l'ensemble.

Niveau d'une calotte

- On appelle niveau d'une calotte sup. ou inf. ladite valeur prédéterminée.

Exemple :

- Les figures 3a, 3b, 4a, et 4b représentent des images composées de pavages 302 (resp. 402) de pixels 303 (resp. 403) sur lesquels on a indiqué leurs valeurs.

La figure 3a représente (à l'intérieur 304 du trait fort 305) un ensemble de 4 pixels. Cet ensemble a les propriétés suivantes :

- il est connexe au sens de la définition donnée,
- les valeurs de tous les pixels de l'ensemble sont supérieures à 1,
- les (douze) pixels adjacents à l'ensemble ont pour certains une valeur supérieure à 1.

L'ensemble de pixels considéré n'est donc pas une calotte sup. de niveau 1.

Par contre, cet ensemble de pixels a les propriétés suivantes :

- il est connexe au sens de la définition donnée,
- les valeurs de tous les pixels de l'ensemble sont supérieures à 2,
- les (douze) pixels jointifs à l'ensemble ont tous une valeur inférieure ou égale à 2.

Cet ensemble de pixels est donc une calotte sup. de niveau 2.

La figure 3b représente un ensemble 306 de huit pixels présentant les propriétés suivantes :

- il est connexe au sens de la définition donnée,
- les valeurs de tous les pixels de l'ensemble sont supérieures à 1,
- les (dix-huit) pixels jointifs à l'ensemble ont tous une valeur inférieure ou égale à 1.

L'ensemble de pixels considéré est donc une calotte sup. de niveau 1.

La figure 4a représente un pavage 402 de pixels 403. Dans ce pavage 402 on a isolé par un trait fort 405 un ensemble 404 de dix pixels répartis en deux zones 404 a et 404b. Cet ensemble de pixels 404 présente les propriétés suivantes :

- il n'est pas connexe au sens de la définition donnée,
- les valeurs de tous les pixels sont supérieures à 1
- les (vingt-cinq) pixels jointifs à l'ensemble ont tous une valeur inférieure ou égale à 1.

Les dix pixels de cet ensemble non connexe ne constituent donc pas une calotte sup. de niveau 1.

La figure 4b représente un ensemble 406 de douze pixels présentant les propriétés suivantes :

- il est connexe au sens de la définition donnée,
- les valeurs des pixels ne sont pas toutes supérieures à 1,
- les (vingt-quatre) pixels jointifs à l'ensemble ont tous une valeur inférieure ou égale à 1.

L'ensemble de pixels considéré n'est donc pas une calotte sup. de niveau 1.

Caractéristique(s) associée(s) à une calotte

On appelle caractéristique(s) associée(s) à une calotte : une ou des valeurs obtenues par des opérations arithmétiques et/ou logiques prédéfinies à partir des valeurs des pixels de la calotte, et/ou des positions des pixels dans le pavage, et/ou du niveau de la calotte.

Par exemple, une opération arithmétique pourrait consister à utiliser la somme des écarts entre la valeur de chaque pixel de la calotte et le niveau de la calotte, ou encore la taille (nombre de pixels) de ladite calotte.

5 *Calotte réalisée*

On appelle calotte sup. réalisée (resp. calotte inf. réalisée) : une calotte sup. (resp. inf.) dont les caractéristiques associées sont dans une plage de valeur déterminée.

Voisinage géométrique

10 On va maintenant décrire le système et les différentes parties qui le composent en se référant aux figures 5,6 et 7.

La figure 5 représente une vue schématique du système permettant la détection de corps situés au voisinage d'une interface de type eau/air.

15 Les images vert-bleu 501 et proche infra-rouge 502 n'étant pas forcément prises depuis le même point d'observation, avantageusement les données ou les images pourront être replacées dans un repère commun virtuel 503. Le repère virtuel pourra correspondre à la surface de l'eau 504, de telle sorte qu'un point de la surface de l'eau 505, vu par la caméra vert-bleu 506 et vu par la caméra proche infra-rouge 507, sera au même endroit 508 dans le repère commun virtuel. De cette façon, à deux points proches de l'espace réel, correspondront des points proches dans ce repère commun virtuel. La notion de repère géométrique correspondra à la notion de proximité dans le

20

25

La figure 6 représente, dans le cas d'une piscine, une vue générale du système permettant la détection de corps situés au voisinage d'une interface de type eau/air, notamment la détection et la surveillance des nageurs.

30

Le système selon l'invention comprend des moyens, ci-après décrits, pour détecter un corps 601 dans une zone 603 située à proximité d'une interface 602 entre deux milieux liquides 604 et/ou gazeux 605 notamment du type eau/air ; ledit corps étant éclairé par un rayonnement électromagnétique

35

comprenant au moins deux longueurs d'onde différentes, notamment situées dans des plages correspondant au proche infra-rouge d'une part et au vert-bleu d'autre part ; lesdits milieux ayant des coefficients d'absorption différents en fonction des longueurs d'onde du rayonnement électromagnétique.

Au sens de la présente invention "à proximité" désigne également "à l'interface".

Le système comprend en outre les moyens :

Une caméra vidéo 606a, équipée d'un filtre permettant de réaliser au moins une image vidéo dans la plage de longueur d'onde de 300 à 700 nm (plage dénommée vert-bleu par la suite).

Une caméra vidéo 606b, équipée d'un filtre permettant de réaliser au moins une image vidéo dans la plage de longueur d'onde de 780 à 1100 nm (plage dénommée proche infra-rouge par la suite).

Ces caméras permettent de réaliser des images vidéo de ladite interface 602 et de ladite zone 603, à partir d'au moins deux points d'observation 607a et 607b.

Ces images sont représentées par des signaux électriques 608a et 608b.

Chacun des points d'observation 607a et 607b est situé d'un côté de ladite interface 602. En l'espèce, les points d'observation 607a et 607b sont situés au-dessus de la piscine. Les caméras vidéo 606a et 606b et leurs boîtiers sont aériens, ils sont à l'air libre.

Ledit système comprend en outre des moyens de conversion numérique 609 pour produire des données numériques à partir des signaux électriques 608a et 608b représentatifs des images vidéo vert-bleu et proche infra-rouge.

Avantageusement, lorsque ledit corps 601 est éclairé par de la lumière produisant des reflets sur ladite interface, les caméras 606a et 606b sont équipées de filtres polarisant 611a et 611b éliminant au moins en partie les reflets de la lumière sur ladite interface dans lesdites images. Cette variante de réalisation est particulièrement adaptée dans le cas

d'une piscine reflétant les rayons du soleil ou ceux d'un éclairage artificiel.

Ledit système comprend en outre des moyens de traitement informatique 700 décrits ci-dessous.

5 La figure 7 représente un organigramme des moyens de traitement informatique 700.

Les moyens de traitement informatique 700 permettent de discriminer les données correspondant aux images vidéo vert-bleu d'une partie d'un corps réel (figure 1a) de celles
10 correspondant aux images vidéo vert-bleu apparentes (figure 1b) générée par ladite interface 602.

Les moyens de traitement informatique 700 permettent également de discriminer les données correspondant aux images vidéo proche infra-rouge d'une partie d'un corps réel (figure
15 1a) de celles correspondant aux images vidéo proche infra-rouge apparentes (figure 1b) générée par ladite interface 602.

Lesdits moyens de traitement informatique 700 comprennent des moyens de calcul, notamment un processeur 701, et une mémoire 702.

20 Les moyens de traitement informatique 700 comprennent des moyens d'extraction 712 permettant d'extraire un groupe de données représentatives d'au moins une partie du corps dans la plage proche infra-rouge. Les moyens de traitement informatique 700 comprennent, en outre, des moyens d'extraction 713
25 permettant d'extraire un groupe de données représentatives d'au moins une partie du corps dans la plage vert-bleu.

Dans une variante de réalisation, pour extraire des groupes de données représentatifs d'au moins une partie du corps dans la plage proche infra-rouge et dans la plage vert-bleu, les
30 moyens d'extraction 712 et 713

- génèrent des calottes,
- associent à chaque calotte des caractéristiques,
- déduisent la présence d'un groupe de données représentatif d'au moins une partie du corps si les
35 caractéristiques dépassent un seuil SC prédéterminé.

Un exemple de caractéristique associée à une calotte pourra être son aire définie par le nombre de pixels la constituant. Une autre caractéristique associée à une calotte peut être son contraste défini comme étant la somme des écarts
 5 entre la valeur de chaque pixel de la calotte et le niveau de la calotte.

Un exemple de groupe de données représentatif d'une partie d'un corps pourra alors être une calotte ayant un contraste supérieur à un seuil SC et une aire comprise entre un
 10 seuil TailleMin et un seuil TailleMax représentatifs des dimensions minimales et maximales des parties du corps recherchées.

Dans une variante de réalisation concernant les piscines, les moyens informatiques 700 permettent de
 15 sélectionner parmi les groupes de données extraits, ceux ne correspondant pas à une partie de nageur. Avantageusement le système comprend des moyens permettant d'éliminer les calottes correspondant aux reflets, aux lignes d'eau, aux tapis ainsi qu'à tout objet potentiellement présent dans une piscine et ne
 20 correspondant pas à une partie de nageur. Des exemples de sélection pourront se faire par calcul du niveau des calottes, qui doivent être inférieurs à un seuil SR correspondant au niveau de gris moyen des reflets, par calcul de l'alignement des calottes, correspondant à la position habituelle des lignes
 25 d'eau, par estimation de la forme des calottes qui ne doit pas être rectangulaire afin d'éliminer les tapis.

Pour extraire des groupes de données représentatifs d'au moins une partie du corps dans la plage proche infra-rouge et dans la plage vert-bleu, les moyens d'extraction 712 et 713
 30 pourront procéder autrement qu'au moyen de l'extraction de calottes. Par exemple, les moyens d'extraction 712 et 713 pourront extraire des groupes de pixels partageant une ou plusieurs propriétés prédéterminées, et ensuite associer à chaque groupes de pixels des caractéristiques, et déduire la
 35 présence d'un groupe de données représentatif d'au moins une

partie du corps si les caractéristiques dépassent un seuil SC prédéterminé. La ou les propriétés prédéterminées pourront par exemple être choisies de manière à exclure l'apparence de l'interface eau/air dans l'image. Par exemple, dans le cas des
 5 images infra-rouge, on pourra extraire les groupes de pixels dont la luminosité est bien supérieure à la luminosité moyenne de l'image de l'interface et dont la taille est relative à celle d'un corps humain.

Lesdits moyens de traitement informatique 700
 10 comprennent en outre des moyens de comparaison 714, pour comparer lesdits groupes de données. Dans une variante de réalisation, lesdits moyens de comparaison 714, recherchent les données représentatives d'au moins une partie dudit corps dans la plage vert-bleu pour lesquelles il n'y a pas, dans un
 15 voisinage de comparaison géométrique, de données correspondantes représentatives d'au moins une partie dudit corps dans la plage proche infra-rouge. De sorte qu'en cas de recherche positive, on peut conclure que ledit corps est situé sous l'interface.

Dans le cas particulier de la localisation d'un nageur
 20 par rapport à la surface de l'eau, on recherche, dans un voisinage de comparaison géométrique, par exemple un voisinage circulaire de rayon 50 cm, centré sur le centre de gravité des calottes extraites dans l'image vert-bleu, des calottes extraites dans l'image proche infra-rouge. Si la recherche est
 25 négative, le nageur est considéré comme étant sous la surface de l'eau.

Pour comparer lesdits groupes de données, on recherche, les données représentatives d'au moins une partie dudit corps dans la plage vert-bleu pour lesquelles il y a, dans
 30 un voisinage de comparaison géométrique, des données correspondantes représentatives d'au moins une partie dudit corps dans la plage proche infra-rouge. De sorte qu'en cas de recherche positive, on peut conclure que ledit corps est situé au moins en partie au-dessus de l'interface.

Dans le cas particulier de la localisation d'un nageur par rapport à la surface de l'eau, on recherche, dans un voisinage de comparaison géométrique, par exemple un voisinage circulaire de rayon 50 cm, centré sur le centre de gravité des calottes extraites dans l'image vert-bleu, des calottes
 5 extraites dans l'image proche infra-rouge. Si la recherche est positive, le nageur est considéré comme étant au moins en partie au-dessus de la surface de l'eau.

Dans une variante de réalisation, toujours pour la
 10 localisation d'un nageur par rapport à l'interface eau/air, on apparie les calottes extraites dans l'image vert-bleu et celles extraites dans l'image proche infra-rouge si la distance la plus courte (entre les deux pixels les plus proches) est inférieure à 30 cm. Les calottes de l'image vert-bleu non appariées seront
 15 alors considérées comme étant un nageur sous la surface de l'eau. Les calottes de l'image vert-bleu appariées seront considérées comme des nageurs en partie au-dessus de la surface de l'eau.

Le voisinage de comparaison géométrique n'est pas
 20 nécessairement déterminé. Dans une variante de réalisation, on peut définir le voisinage de comparaison géométrique relatif aux calottes respectivement infra-rouge et vert-bleu, en fonction de considérations géométriques relatives aux positions desdites calottes et éventuellement aussi en fonction de considérations
 25 géométriques propres à l'environnement notamment l'orientation des caméras par rapport à l'interface ou l'orientation dans les images de la normale à l'interface. Les calottes issues des caméras infra-rouge étant relatives aux parties de corps situées au-dessus de l'interface, on cherchera les calottes vert-bleu
 30 correspondantes dans un voisinage de comparaison géométrique calculé en fonction de l'orientation de la normale à l'interface.

Dans une autre variante de réalisation, le système décrit dans la présente invention peut être utilisé en

complément d'un système basé sur la stéréovision tel que celui décrit dans le brevet n° FR 01 03842.

Dans le cas où le système décrit dans le brevet n° FR 01 03842 détecte un corps sous la surface de l'eau et,

5 - s'il y a, dans un voisinage géométrique déterminé, des données correspondantes représentatives d'au moins une partie dudit corps dans la plage proche infra-rouge, on peut conclure que ledit corps est situé au moins en partie au-dessus de l'interface,

10 - s'il n'y a pas, dans un voisinage géométrique déterminé, des données correspondantes représentatives d'au moins une partie dudit corps dans la plage proche infra-rouge, on peut conclure que ledit corps est situé en dessous de l'interface.

15 Dans une autre variante de réalisation, le système décrit dans la présente invention peut avantageusement utiliser des principes de stéréovision tels que ceux décrits dans le brevet n° FR 01 03842. Dans le cas particulier de l'utilisation de plusieurs caméras vert-bleu et/ou de plusieurs caméras proche
20 infra-rouge. Celles-ci pourront travailler en stéréovision.

Dans le cas où ledit système est plus particulièrement destiné à discriminer entre un corps stationnaire (un nageur en difficulté) et un corps en mouvement (un nageur s'ébattant dans un bassin), ledit système comprend une intégration dans le temps
25 703, associés à une horloge 704, pour itérer à intervalles de temps déterminés ledit processus de déduction de la présence d'un corps ci-dessus décrit. A cet effet, les images vidéo sont prises à intervalles de temps déterminés à partir dudit point d'observation. Dans ce cas, lesdits moyens de traitement
30 informatique 700 comprennent des totalisateurs 705 pour calculer le nombre de fois où le corps est détecté pendant une période de temps déterminée T1. Lesdits moyens de traitement informatique 700 comprennent en outre des discriminateurs 706 pour discriminer, en un point de ladite zone, entre les corps qui
35 sont présents un nombre de fois supérieur à un seuil déterminé

complément d'un système basé sur la stéréovision tel que celui décrit dans le brevet n° FR 00/15803.

Dans le cas où le système décrit dans le brevet n° FR 00/15803 détecte un corps sous la surface de l'eau et,

5 - s'il y a, dans un voisinage géométrique déterminé, des données correspondantes représentatives d'au moins une partie dudit corps dans la plage proche infra-rouge, on peut conclure que ledit corps est situé au moins en partie au-dessus de l'interface,

10 - s'il n'y a pas, dans un voisinage géométrique déterminé, des données correspondantes représentatives d'au moins une partie dudit corps dans la plage proche infra-rouge, on peut conclure que ledit corps est situé en dessous de l'interface.

15 Dans une autre variante de réalisation, le système décrit dans la présente invention peut avantageusement utiliser des principes de stéréovision tels que ceux décrits dans le brevet n° FR 00/15803. Dans le cas particulier de l'utilisation de plusieurs caméras vert-bleu et/ou de plusieurs caméras proche
20 infra-rouge. Celles-ci pourront travailler en stéréovision.

 Dans le cas où ledit système est plus particulièrement destiné à discriminer entre un corps stationnaire (un nageur en difficulté) et un corps en mouvement (un nageur s'ébattant dans un bassin), ledit système comprend une intégration dans le temps
25 703, associés à une horloge 704, pour itérer à intervalles de temps déterminés ledit processus de déduction de la présence d'un corps ci-dessus décrit. A cet effet, les images vidéo sont prises à intervalles de temps déterminés à partir dudit point d'observation. Dans ce cas, lesdits moyens de traitement
30 informatique 700 comprennent des totalisateurs 705 pour calculer le nombre de fois où le corps est détecté pendant une période de temps déterminée T1. Lesdits moyens de traitement informatique 700 comprennent en outre des discriminateurs 706 pour discriminer, en un point de ladite zone, entre les corps qui
35 sont présents un nombre de fois supérieur à un seuil déterminé

S1 et les corps qui sont présents un nombre de fois inférieur audit seuil déterminé S1. Dans le premier cas, lesdits corps sont ci-après désignés les corps stationnaires, dans le deuxième cas lesdits corps sont ci-après désignés les corps en mouvement.

5 Dans une variante de réalisation, lesdits moyens de traitement informatique 700 comprennent en outre des moyens pour calculer le nombre de fois où un corps est détecté comme étant stationnaire et nouveau pendant une période de temps déterminée T2. Ladite période de temps T2 est choisie supérieure à la durée
10 des phénomènes que l'on observe, et notamment supérieure à T1.

Lesdits moyens de traitement informatique 700 comprennent en outre des moyens d'émission 716 pour émettre un signal d'alerte 711 selon les critères de détection décrits ci-dessus. Notamment, dans une variante de réalisation plus
15 particulièrement adaptée à la surveillance des nageurs dans une piscine, le système émet un signal d'alerte 711, en présence d'un corps de taille humaine, stationnaire et situé sous l'interface.

Dans une variante de réalisation dudit système, une
20 étape supplémentaire d'intégration dans le temps pourra être avantageusement réalisée par accumulation d'images provenant d'une même caméra vert-bleu et/ou proche infra-rouge. L'image accumulée se calcule par exemple en moyennant les niveaux de gris des pixels des images successives prises sur un intervalle
25 de temps déterminé. Une image accumulée obtenue par accumulation des images provenant d'une caméra vert-bleu sera dite image accumulée vert-bleu. De la même façon, une image accumulée obtenue par accumulation des images provenant d'une caméra proche infra-rouge sera dite image accumulée proche infra-rouge.
30 Les moyens d'extraction 712 et 713 pourront alors également utiliser les images accumulées vert-bleu et/ou proche infra-rouge. Par exemple, les moyens d'extraction 712 pourront n'extraire que les calottes de l'image vert-bleu pour lesquelles il n'y a pas, dans l'image accumulée vert-bleu, de calotte
35 similaire située dans un voisinage. Les moyens d'extraction 712

et 713 pourront alors aussi utiliser des images composites constituées des images accumulées vert-bleu et des images vert-bleu ainsi que des images composites constituées des images accumulées proche infra-rouge et proche infra-rouge. Par exemple, les moyens d'extraction 712 pourront utiliser la différence entre l'image vert-bleu et l'image vert-bleu accumulée.

On va maintenant décrire la figure 8 qui représente une vue générale schématique du système selon l'invention.

Le système permet de détecter un corps 801 dans une zone 802 située à proximité d'une interface 803 entre deux milieux liquides 812 et/ou gazeux 813, notamment du type eau/air. Le corps 801 est éclairé par un rayonnement électromagnétique 804 comprenant au moins deux longueurs d'onde différentes, notamment situées dans des plages correspondant au proche infra-rouge d'une part et au vert-bleu d'autre part. Les milieux 812 et 813 ont des coefficients d'absorption différents en fonction des longueurs d'onde du rayonnement électromagnétique. Le système comprend :

- (a) des moyens de sélection 814 pour choisir parmi les longueurs d'onde du rayonnement électromagnétique 804, au moins deux longueurs d'onde ou deux plages de longueur d'onde,
- (b) des moyens de prise de vues 815 pour réaliser, pour chacune des longueurs d'onde ou plages de longueur d'onde, une image 805 de l'interface et de la zone,
- (c) des moyens de conversion 816 pour produire des signaux électriques 806 représentatifs de chaque image 805,
- (d) des moyens de numérisation 817 pour numériser les signaux électriques 806 de manière à produire des données 807 correspondant à chaque image,
- (e) des moyens de traitement informatique 818 pour extraire des données 807 correspondant à chaque image 805 deux groupes de données 807 respectivement représentatifs d'au moins une partie du corps 801 dans la plage proche infra-rouge et dans la plage vert-bleu,

- (f) des moyens de calcul 819 pour comparer les groupes de données 807.

Les moyens de conversion 816, les moyens de numérisation 817, les moyens de traitement informatique 818, les
5 moyens de calcul 819 sont ci-après dénommés les moyens de déduction de la présence d'un corps 801.

Il est ainsi possible de détecter la présence d'un corps 801 et/ou de déterminer la position du corps détecté par rapport à l'interface 803, en discriminant entre un corps 801 situé sous
10 l'interface 803 et un corps 801 situé au moins en partie au-dessus de l'interface 803.

Dans le cas de la variante de réalisation représentée sur la figure 809, le système comprend en outre des moyens d'intégration 820 pour intégrer dans le temps les résultats des
15 moyens de calcul 819 des groupes de données 807.

Dans le cas de la variante de réalisation représentée sur la figure 809, le système comprend en outre des moyens d'activation 821 pour actionner une alarme 808 si un corps de
taille humaine est détecté sous l'interface pendant un temps
20 supérieur à un seuil déterminé.

REVENDICATIONS**Procédé**

1. Procédé pour détecter un corps (1) dans une zone (2) située à proximité d'une interface (3) entre deux milieux liquides et/ou gazeux, notamment du type eau/air ; ledit corps (1) étant éclairé par un rayonnement électromagnétique (4) comprenant au moins deux longueurs d'onde différentes, notamment situées dans des plages correspondant au proche infra-rouge d'une part et au vert-bleu d'autre part ; lesdits milieux ayant des coefficients d'absorption différents en fonction des longueurs d'onde du rayonnement électromagnétique (4) ; ledit procédé comprenant les étapes suivantes :

- (a) l'étape de choisir parmi les longueurs d'onde du rayonnement électromagnétique (4), au moins deux longueurs d'onde ou deux plages de longueurs d'onde,
- (b) l'étape de réaliser, pour chacune desdites longueurs d'onde ou plages de longueur d'onde une image (5) de ladite interface (3) et de ladite zone (2),
- (c) l'étape de produire des signaux électriques (6) représentatifs de chaque image (5),
- (d) l'étape de numériser les signaux électriques (6) de manière à produire des données (7) correspondant à chaque image (5),
- (e) l'étape d'extraire desdites données (7) correspondant à chaque image (5) deux groupes de données (7) respectivement représentatifs d'au moins une partie dudit corps (1) dans la plage proche infra-rouge et dans la plage vert-bleu,
- (f) l'étape de comparer lesdits groupes de données (7) ;

les étapes (c) à (f) étant ci-après dénommées le processus de déduction de la présence d'un corps (1) ;

de sorte qu'il est ainsi possible de détecter la présence d'un corps (1) et/ou de déterminer la position du corps (1) détecté par rapport à ladite interface (3), en discriminant

entre un corps (1) situé entièrement sous l'interface (3) et un corps (1) situé au moins en partie au-dessus de l'interface (3).

2. Procédé selon la revendication 1 ; ledit procédé comprenant en outre :

- 5 - l'étape d'intégrer dans le temps les résultats de l'étape de comparaison desdits groupes de données (7).

3. Procédé selon la revendication 2 ; ledit procédé comprenant en outre :

- 10 - l'étape de déclencher une alarme (8) si un corps (1) de taille humaine est détecté sous ladite interface (3) pendant un temps supérieur à un seuil déterminé.

4. Procédé selon l'une quelconques des revendications 1 à 3 ; ledit procédé étant tel que pour extraire desdites données (7) correspondant à chaque image (5) deux groupes de données (7) respectivement représentatifs d'au moins une partie dudit corps (1) dans la plage proche infra-rouge et dans la plage vert-bleu, on génère des calottes (9) (au sens de la présente invention).

5. Procédé selon la revendication 4 ; ledit procédé comprenant en outre les étapes suivantes :

- l'étape d'associer à chaque calotte (9) des caractéristiques (10),
- l'étape de déduire la présence d'un groupe de données (7) représentatif d'au moins une partie dudit corps (1) si les caractéristiques (10) dépassent un seuil SC prédéterminé.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 ; ledit procédé étant tel que pour comparer lesdits groupes de données (7), on recherche les données (7) représentatives d'au moins une partie dudit corps (1) dans la plage vert-bleu pour lesquelles il n'y a pas, dans un voisinage géométrique (11) déterminé, de données (7) correspondantes représentatives d'au moins une partie dudit corps (1) dans la plage infra-rouge ;

de sorte qu'en cas de recherche positive, on peut conclure que ledit corps (1) est situé sous l'interface (3).

entre un corps (1) situé entièrement sous l'interface (3) et un corps (1) situé au moins en partie au-dessus de l'interface (3).

2. Procédé selon la revendication 1 ; ledit procédé comprenant en outre :

- 5 - l'étape d'intégrer dans le temps les résultats de l'étape de comparaison desdits groupes de données (7).

3. Procédé selon la revendication 2 ; ledit procédé comprenant en outre :

- 10 - l'étape de déclencher une alarme (8) si un corps (1) de taille humaine est détecté sous ladite interface (3) pendant un temps supérieur à un seuil déterminé.

4. Procédé selon l'une quelconques des revendications 1 à 3 ; ledit procédé étant tel que pour extraire desdites données (7) correspondant à chaque image (5) deux groupes de données (7) respectivement représentatifs d'au moins une partie dudit corps (1) dans la plage proche infra-rouge et dans la plage vert-bleu, on génère des calottes (9) (au sens de la présente invention).

5. Procédé selon la revendication 4 ; ledit procédé comprenant en outre les étapes suivantes :

- 20 - l'étape d'associer à chaque calotte (9) des caractéristiques (10) (au sens de la présente invention),
 - l'étape de déduire la présence d'un groupe de données (7) représentatif d'au moins une partie dudit corps (1) si les caractéristiques (10) dépassent un seuil SC prédéterminé.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 ; ledit procédé étant tel que pour comparer lesdits groupes de données (7), on recherche les données (7) représentatives d'au moins une partie dudit corps (1) dans la plage vert-bleu pour lesquelles il n'y a pas, dans un voisinage géométrique (11) déterminé, de données (7) correspondantes représentatives d'au moins une partie dudit corps (1) dans la plage infra-rouge ;

35 de sorte qu'en cas de recherche positive, on peut conclure que ledit corps (1) est situé sous l'interface (3).

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 ; ledit procédé étant tel que pour comparer lesdits groupes de données (7), on recherche, les données (7) représentatives d'au moins une partie dudit corps (1) dans la plage vert-bleu pour lesquelles il y a, dans un voisinage géométrique (11) déterminée, des données (7) correspondantes représentatives d'au moins une partie dudit corps (1) dans la plage infra-rouge ;

de sorte qu'en cas de recherche positive, on peut conclure que ledit corps (1) est situé au moins en partie au-dessus de l'interface (3).

8. Procédé selon la revendication 2 prise ensemble avec l'une quelconque des revendications 1 à 7 ; plus particulièrement destiné à discriminer entre un corps (1) stationnaire et un corps (1) en mouvement ; pour intégrer dans le temps les résultats de l'étape de comparaison desdits groupes de données (7), ledit procédé comprenant en outre les étapes suivantes :

- l'étape d'itérer à intervalles de temps déterminés ledit processus de déduction de la présence dudit corps (1) ;

- l'étape de calculer le nombre de fois où ledit corps (1) est détecté pendant une période de temps déterminée T1 ;

- l'étape de discriminer, en un point de ladite zone (2), entre lesdits corps (1) qui sont présents un nombre de fois supérieur à un seuil déterminé S1 (lesdits corps (1) étant ci-après désignés les corps (1) stationnaires) et lesdits corps (1) qui sont présents un nombre de fois inférieur audit seuil déterminé S1 (lesdits corps (1) étant ci-après désignés les corps (1) en mouvement) ;

de sorte qu'il est ainsi possible de détecter la présence d'un corps (1) stationnaire situé entièrement sous l'interface (3) et ainsi de déclencher une alarme (8).

Système

9. Système pour détecter un corps (1) dans une zone (2) située à proximité d'une interface (3) entre deux milieux liquides (12) et/ou milieux gazeux (13), notamment du type

eau/air ; ledit corps (1) étant éclairé par un rayonnement électromagnétique (4) comprenant au moins deux longueurs d'onde différentes, notamment situées dans des plages correspondant au proche infra-rouge d'une part et au vert-bleu d'autre part ;
 5 lesdits milieux ayant des coefficients d'absorption différents en fonction des longueurs d'onde du rayonnement électromagnétique (4) ; ledit système comprenant :

- (a) des moyens de sélection (14) pour choisir parmi les longueurs d'onde du rayonnement électromagnétique (4), au
 10 moins deux longueurs d'onde ou deux plages de longueurs d'onde,
- (b) des moyens de prise de vues (15) pour réaliser, pour chacune desdites longueurs d'onde ou plages de longueur d'onde, une image (5) de ladite interface (3) et de ladite zone (2),
- 15 - (c) des moyens de conversion (16) pour produire des signaux électriques (6) représentatifs de chaque image (5),
- (d) des moyens de numérisation (17) pour numériser les signaux électriques (6) de manière à produire des données (7) correspondant à chaque image (5),
- 20 - (e) des moyens de traitement informatique (18) pour extraire desdites données (7) correspondant à chaque image (5) deux groupes de données (7) respectivement représentatifs d'au moins une partie dudit corps (1) dans la plage proche infra-rouge et dans la plage vert-bleu,
- 25 - (f) des moyens de calcul (19) pour comparer lesdits groupes de données (7) ;

les moyens de conversion (16), les moyens de numérisation (17), les moyens de traitement informatique (18), les moyens de calcul (19) étant ci-après dénommés les moyens de
 30 déduction de la présence d'un corps (1) ;

de sorte qu'il est ainsi possible de détecter la présence d'un corps (1) et/ou de déterminer la position du corps (1) détecté par rapport à ladite interface (3), en discriminant entre un corps (1) situé sous l'interface (3) et un corps (1)
 35 situé au moins en partie au-dessus de l'interface (3).

10. Système selon la revendication 9 ; ledit système comprenant en outre :

- des moyens d'intégration (20) pour intégrer dans le temps les résultats des moyens de calcul (19) desdits groupes de données (7).

11. Système selon la revendication 10 ; ledit système comprenant en outre :

- des moyens d'activation (21) pour actionner une alarme (8) si un corps (1) de taille humaine est détecté sous ladite interface (3) pendant un temps supérieur à un seuil déterminé.

12 Système selon l'une quelconques des revendications 9 à 11 ; ledit système étant tel que lesdits moyens de traitement informatique (18) permettent de générer des calottes (9) (au sens de la présente invention).

13. Système selon la revendication 12 ; ledit système étant tel que lesdits moyens de traitement informatique (18) permettent :

- d'associer à chaque calotte (9) des caractéristiques (10),
- de déduire la présence d'un groupe de données (7) représentatif d'au moins une partie dudit corps (1) si les caractéristiques (10) dépassent un seuil SC prédéterminé.

14. Système selon l'une quelconque des revendications 9 à 13 ; ledit système étant tel que lesdits moyens de calcul (19) permettent de rechercher les données (7) représentatives d'au moins une partie dudit corps (1) dans la plage vert-bleu pour lesquelles il n'y a pas, dans un voisinage géométrique (11) déterminé, de données (7) correspondantes représentatives d'au moins une partie dudit corps (1) dans la plage infra-rouge ;

de sorte qu'en cas de recherche positive, on peut conclure que ledit corps (1) est situé sous l'interface (3).

15. Système selon l'une quelconque des revendications 9 à 13 ; ledit système étant tel que lesdits moyens de calcul (19) permettent de rechercher les données (7) représentatives

10... Système selon la revendication 9 ; ledit système comprenant en outre :

- des moyens d'intégration (20) pour intégrer dans le temps les résultats des moyens de calcul (19) desdits groupes de données (7).

11. Système selon la revendication 10 ; ledit système comprenant en outre :

- des moyens d'activation (21) pour actionner une alarme (8) si un corps (1) de taille humaine est détecté sous ladite interface (3) pendant un temps supérieur à un seuil déterminé.

12 Système selon l'une quelconques des revendications 9 à 11 ; ledit système étant tel que lesdits moyens de traitement informatique (18) permettent de générer des calottes (9) (au sens de la présente invention).

13. Système selon la revendication 12 ; ledit système étant tel que lesdits moyens de traitement informatique (18) permettent :

- d'associer à chaque calotte (9) des caractéristiques (10) (au sens de la présente invention),

- de déduire la présence d'un groupe de données (7) représentatif d'au moins une partie dudit corps (1) si les caractéristiques (10) dépassent un seuil SC prédéterminé.

14. Système selon l'une quelconque des revendications 9 à 13 ; ledit système étant tel que lesdits moyens de calcul (19) permettent de rechercher les données (7) représentatives d'au moins une partie dudit corps (1) dans la plage vert-bleu pour lesquelles il n'y a pas, dans un voisinage géométrique (11) déterminé, de données (7) correspondantes représentatives d'au moins une partie dudit corps (1) dans la plage infra-rouge ;

de sorte qu'en cas de recherche positive, on peut conclure que ledit corps (1) est situé sous l'interface (3).

15. Système selon l'une quelconque des revendications 9 à 13 ; ledit système étant tel que lesdits moyens de calcul (19) permettent de rechercher les données (7) représentatives

d'au moins une partie dudit corps (1) dans la plage vert-bleu pour lesquelles il y a, dans un voisinage géométrique (11) déterminé, des données (7) correspondantes représentatives d'au moins une partie dudit corps (1) dans la plage infra-rouge ;

5 de sorte qu'en cas de recherche positive, on peut conclure que ledit corps (1) est situé au moins en partie au-dessus de l'interface (3).

16. Système selon la revendication 10 prise ensemble avec l'une quelconques des revendications 9 à 15 ; plus
10 particulièrement destiné à discriminer entre un corps (1) stationnaire et un corps (1) en mouvement ; lesdits moyens d'intégration (20) pour intégrer dans le temps les résultats des moyens de calcul (19) permettant :

- d'itérer à intervalles de temps déterminés la mise
15 en œuvre desdits moyens de déduction de la présence dudit corps (1) ;

- de calculer le nombre de fois où ledit corps (1) est détecté pendant une période de temps déterminée T1 ;

- de discriminer, en un point de ladite zone (2),
20 entre lesdits corps (1) qui sont présents un nombre de fois supérieur à un seuil déterminé S1 (lesdits corps (1) étant ci-après désignés les corps (1) stationnaires) et lesdits corps (1) qui sont présents un nombre de fois inférieur audit seuil déterminé S1 (lesdits corps (1) étant ci-après désignés les
25 corps (1) en mouvement) ;

de sorte qu'il est ainsi possible de détecter la présence d'un corps (1) stationnaire situé entièrement sous l'interface (3) ;

de sorte qu'il est ainsi possible de déclencher une
30 alarme (8).

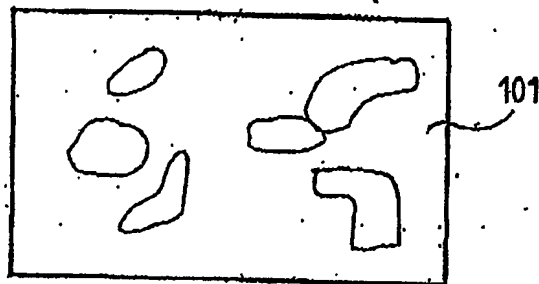


FIG. 1a

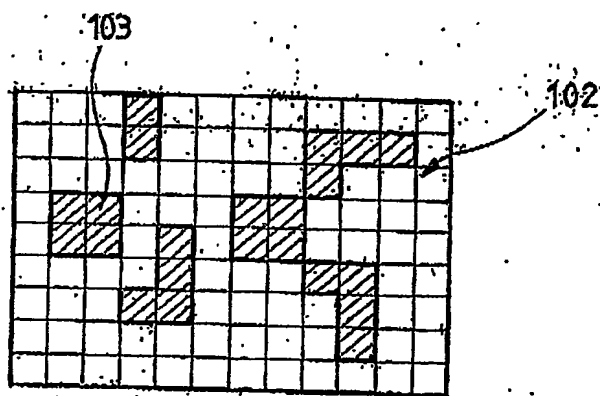


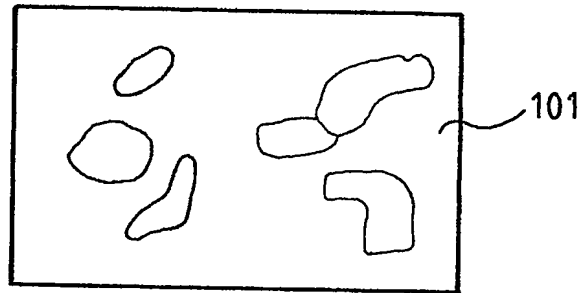
FIG. 1b

1	1	1	1	1	1
1	2	1	1	3	1
1	2	3	2	1	1
1	1	4	1	1	1
1	8	3	2	1	7

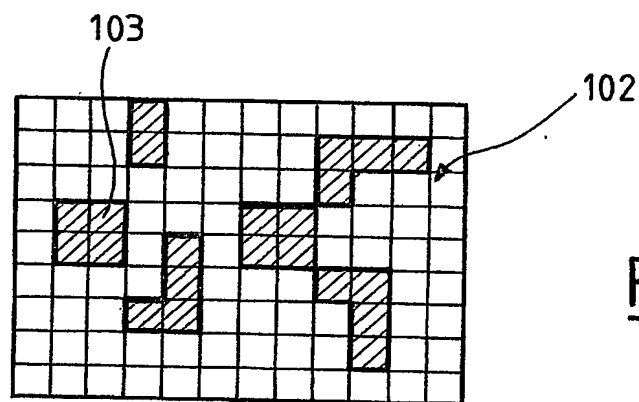
FIG. 1c

103

102



FIG_1a



FIG_1b

1	1	1	1	1	1
1	2	1	1	3	1
1	2	3	2	1	1
1	1	4	1	1	1
1	8	3	2	1	7

FIG_1c

103

102

				202
	A	B		
		C		
				203

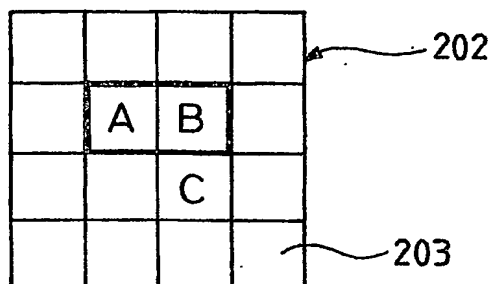
FIG_2a

A	B	C	D	202
E	F	G	H	
I	J	K	L	
M	N	O	P	
				203

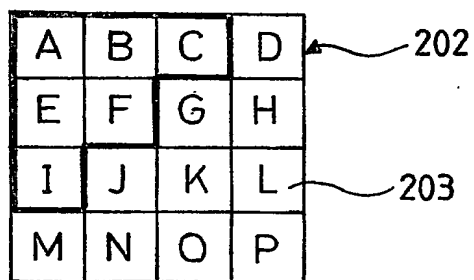
FIG_2b

A	B	C	D	202
E	F	G	H	
I	J	K	L	
M	N	O	P	
				203

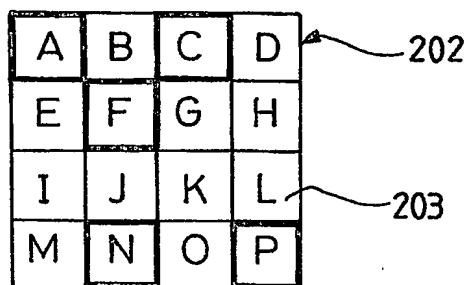
FIG_2c



FIG_2a



FIG_2b



FIG_2c

33-11

1	1	1	1	1	1
1	1	2	1	2	3
1	2	3	4	1	1
1	2	3	3	2	1
1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1

FILE

FIG. 3D is a 5x5 grid of numbers. The grid is labeled with callouts 306, 302, and 303. Callout 306 points to the first row, callout 302 points to the first column, and callout 303 points to the second column.

1	1	1	1	1
1	1	2	1	1
1	2	3	4	1
1	2	3	2	1
1	1	1	1	1

47-617

1	1	1	1
1	1	2	3
1	2	3	4
1	2	3	2

FIG 4b

1	1	1	1	1	1
1	1	2	1	1	1
1	2	3	4	1	1
1	2	3	3	2	1
1	1	1	1	1	1

FIG-3a

1	1	1	1	1	1
1	1	2	1	1	1
1	2	3	4	1	1
1	2	3	3	2	1
1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1

FIG-3b

Figure 10 is a 6x6 grid showing a sequence of numbers. The grid is labeled 306 on the left and 302, 303 on the right. The numbers are:

1	1	1	1	1	1
1	1	2	1	3	1
1	2	3	4	1	1
1	2	3	3	1	1
1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1

FIG-4a

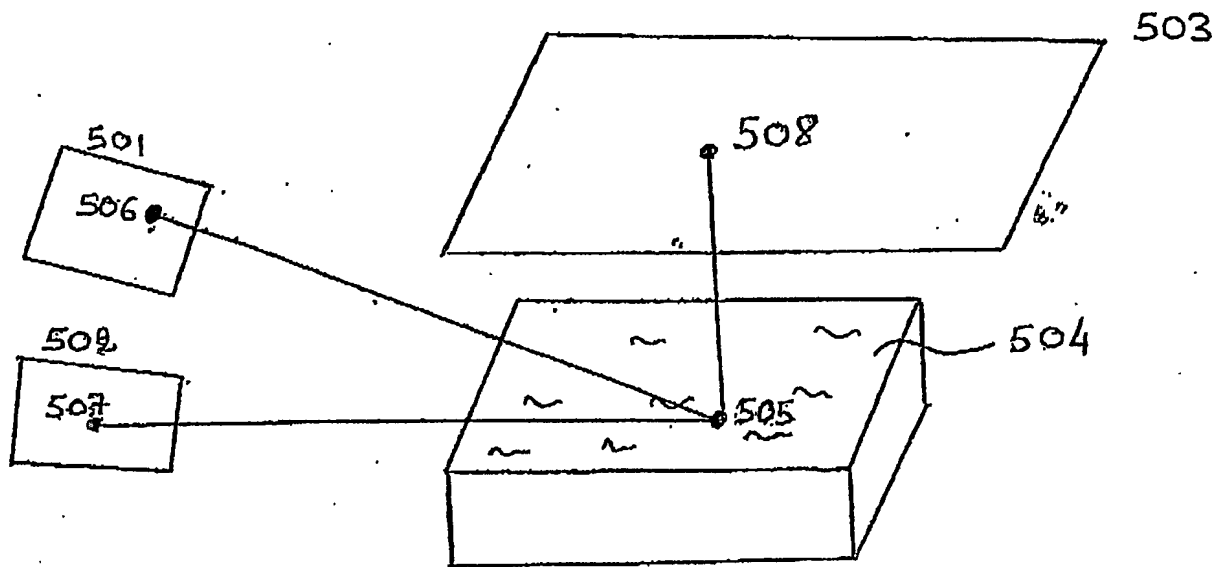
FIG. 4a

1	1	1	1	1
1	1	2	1	1
1	2	3	4	1
1	2	3	3	2
1	1	1	1	1

FIG 4

FIG. 9A

1	1	1	1	1	1
1	1	2	1	3	1
1	2	3	4	1	1
1	2	3	3	2	1
1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1

FIG. 5

FIG_5

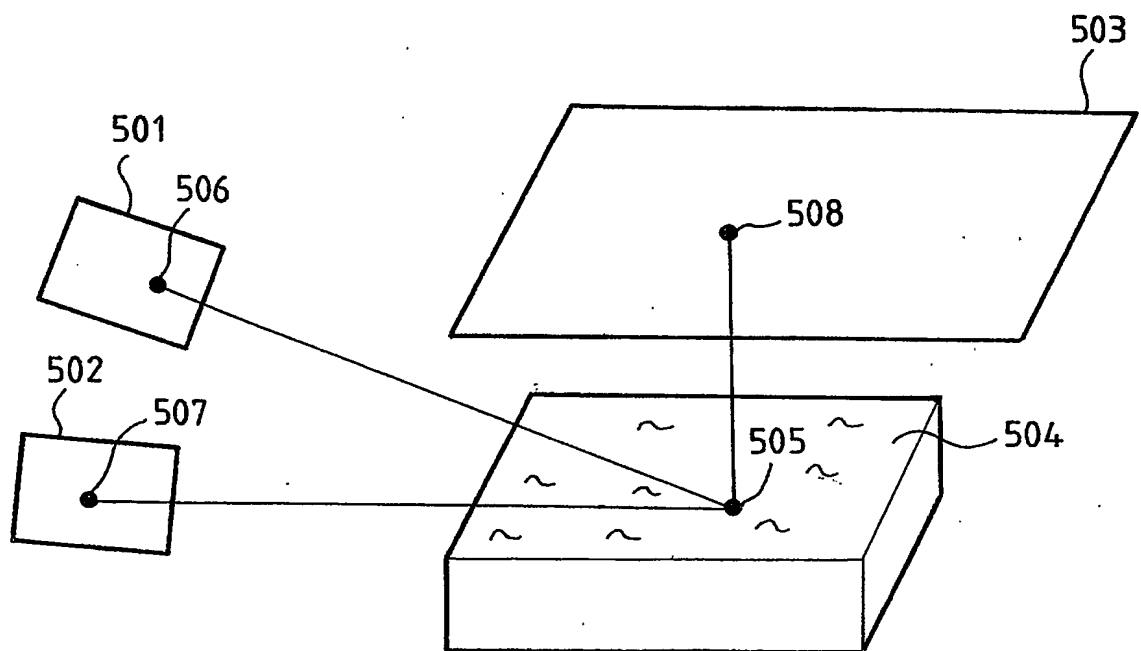
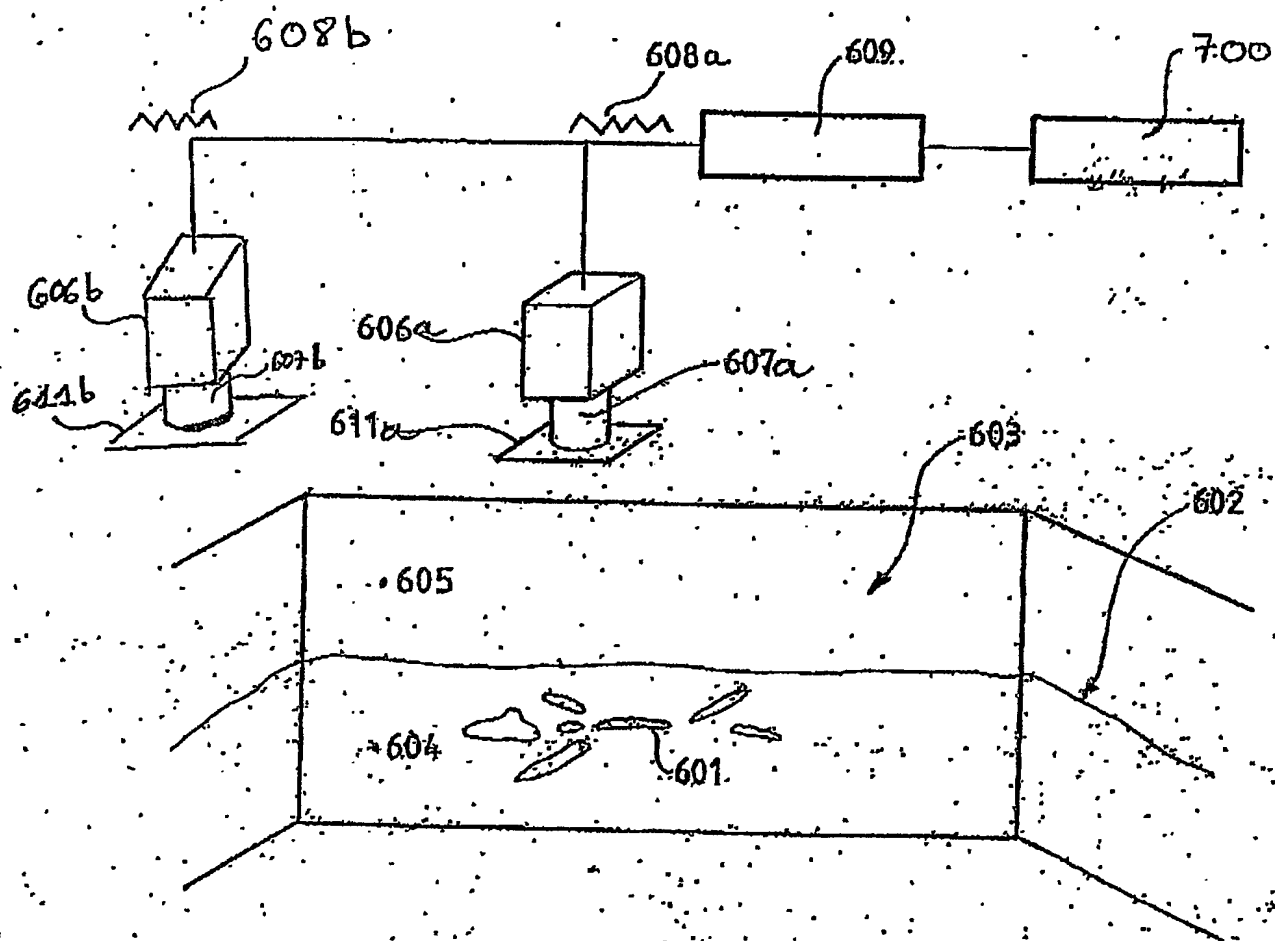


FIG. 6



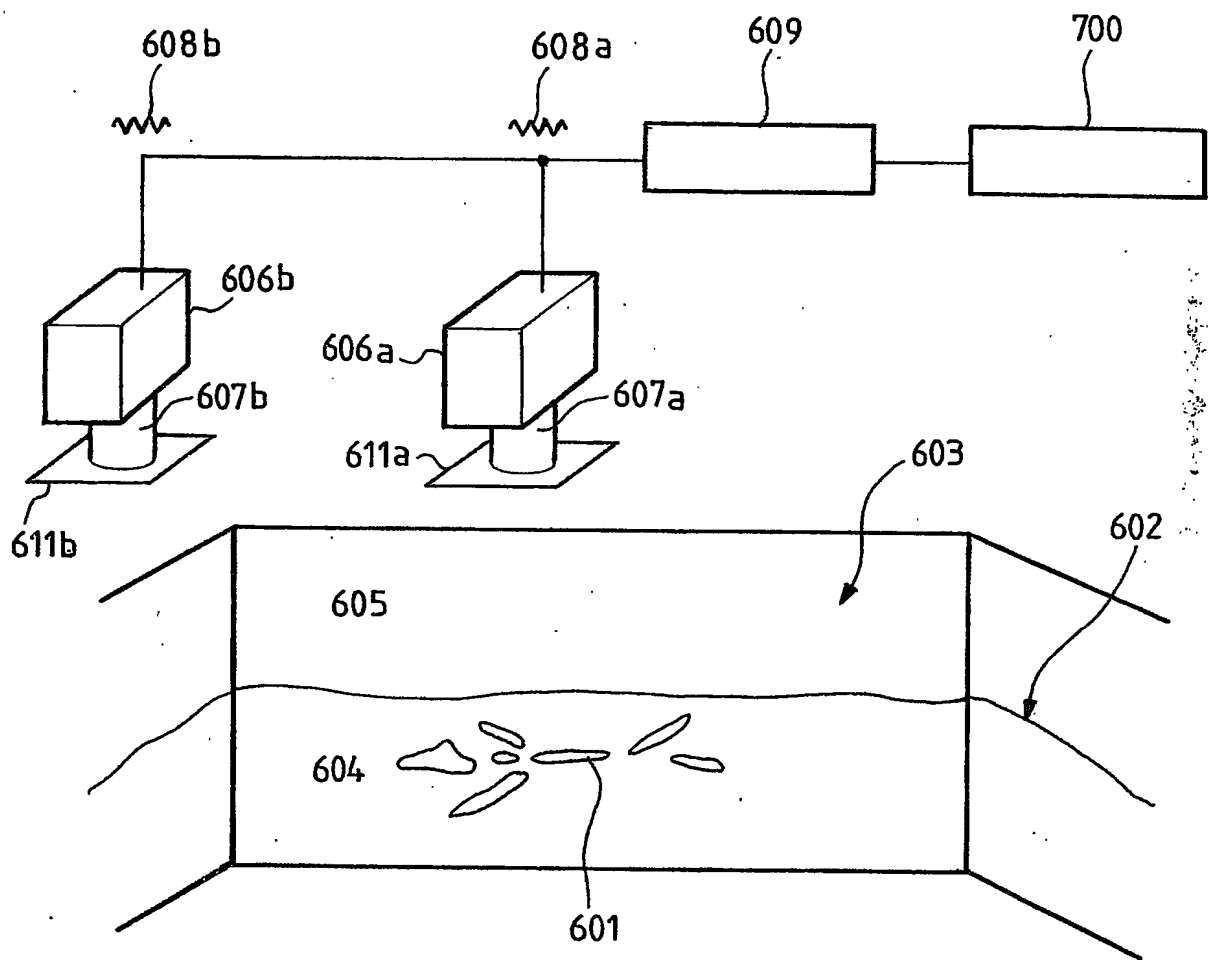
FIG_6

FIG-7

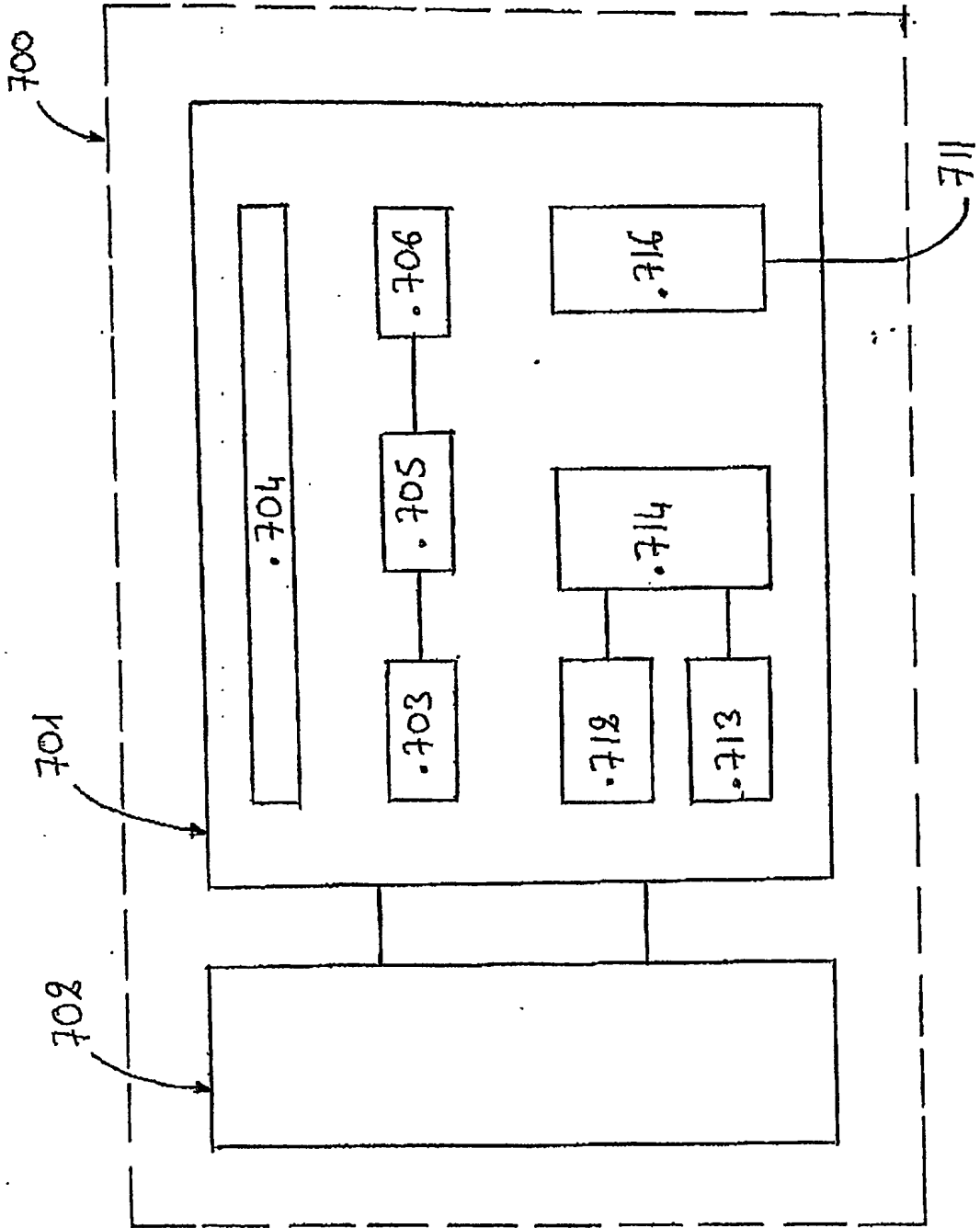
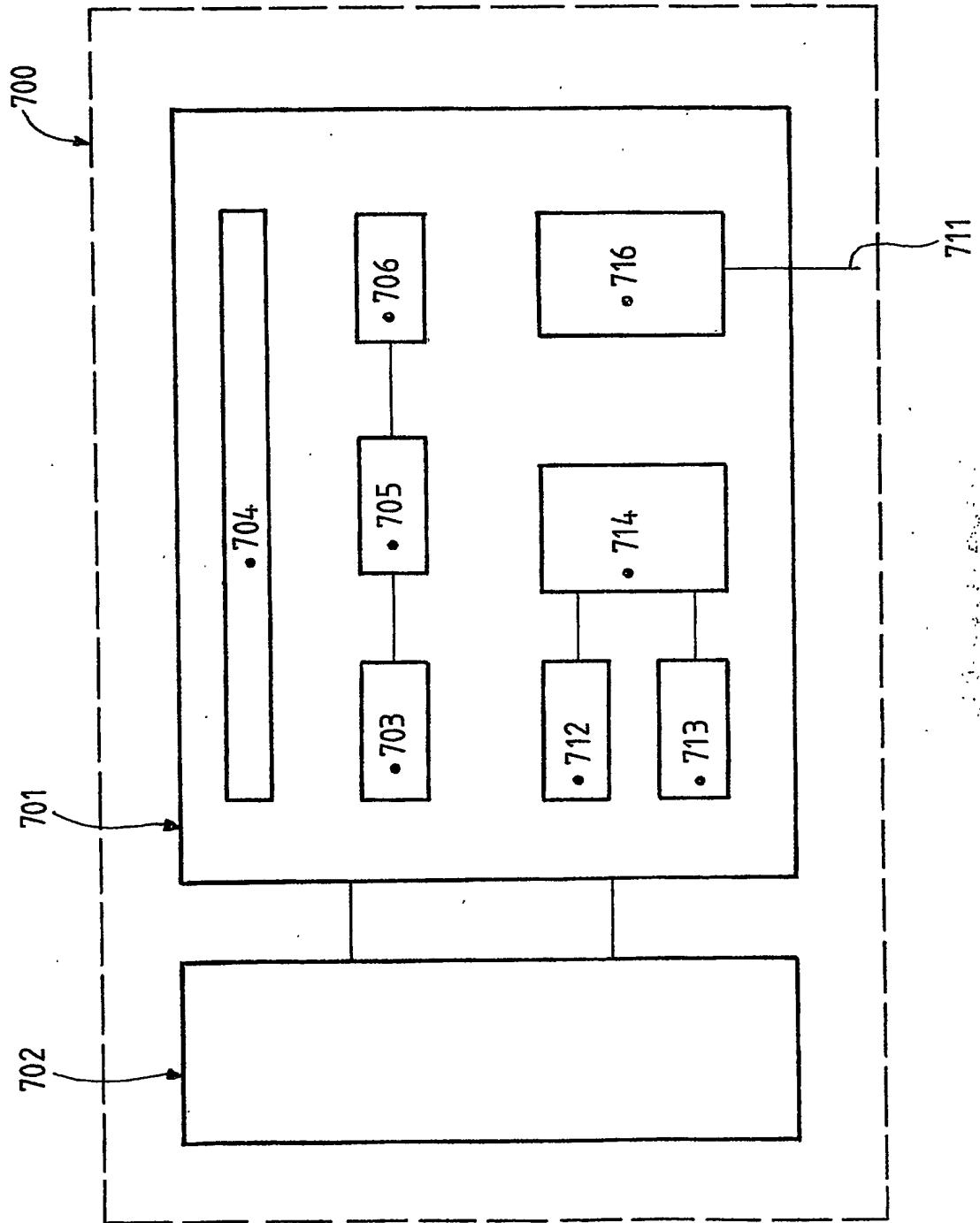
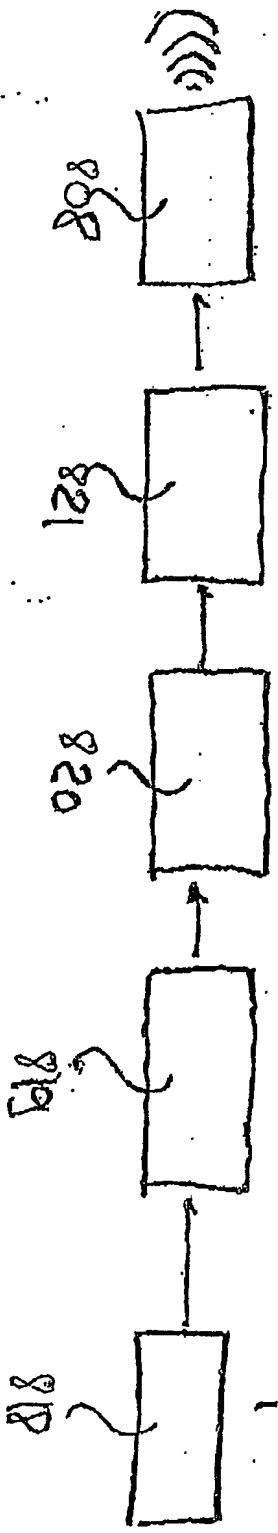


FIG. 7

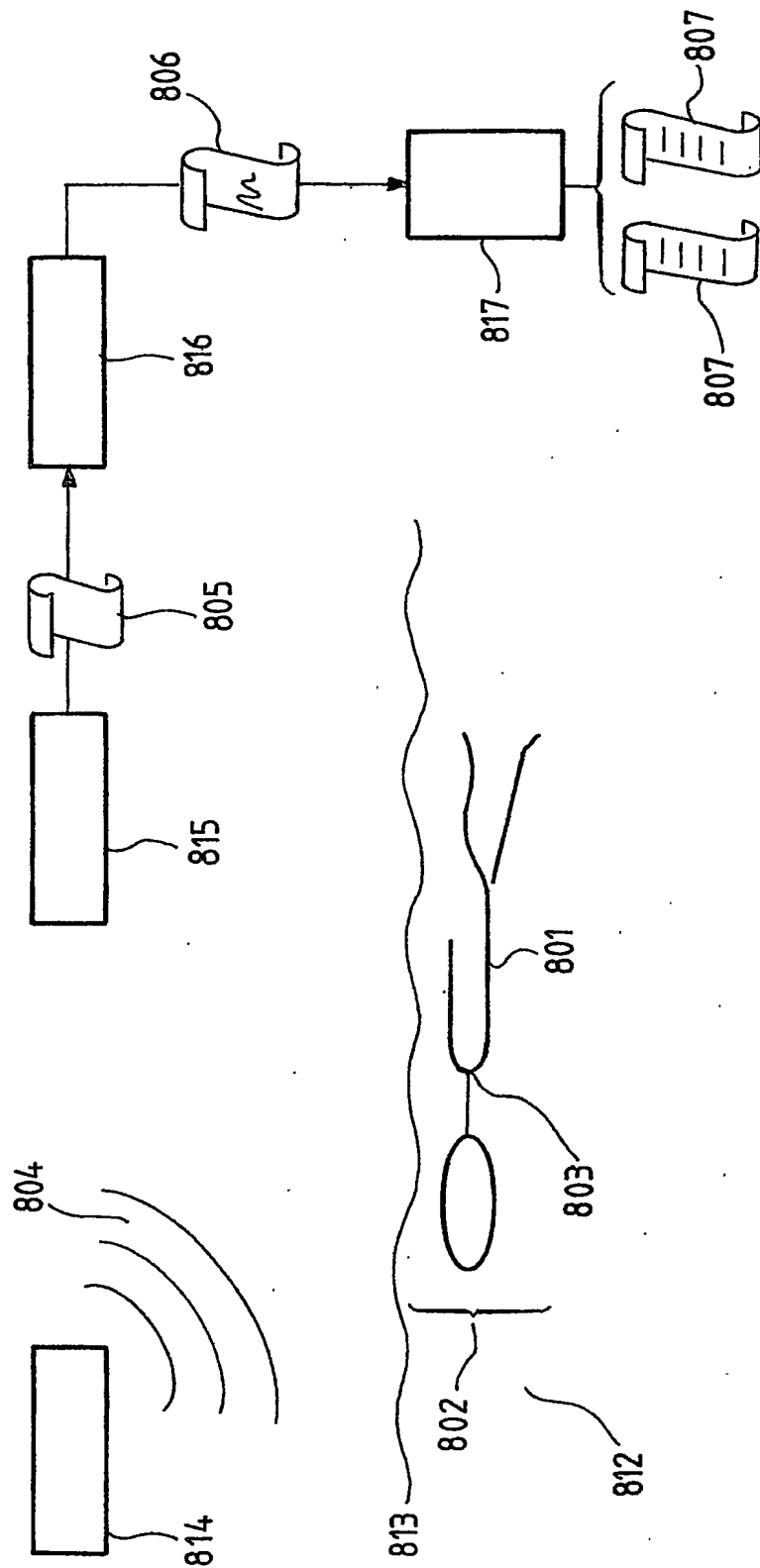


1

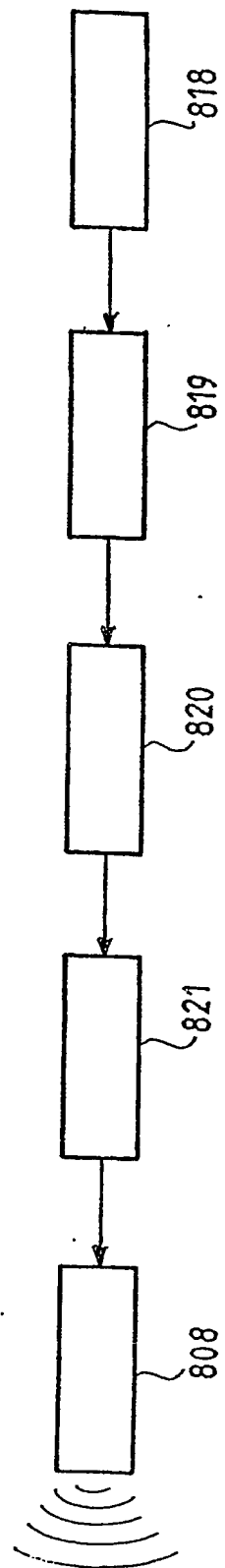
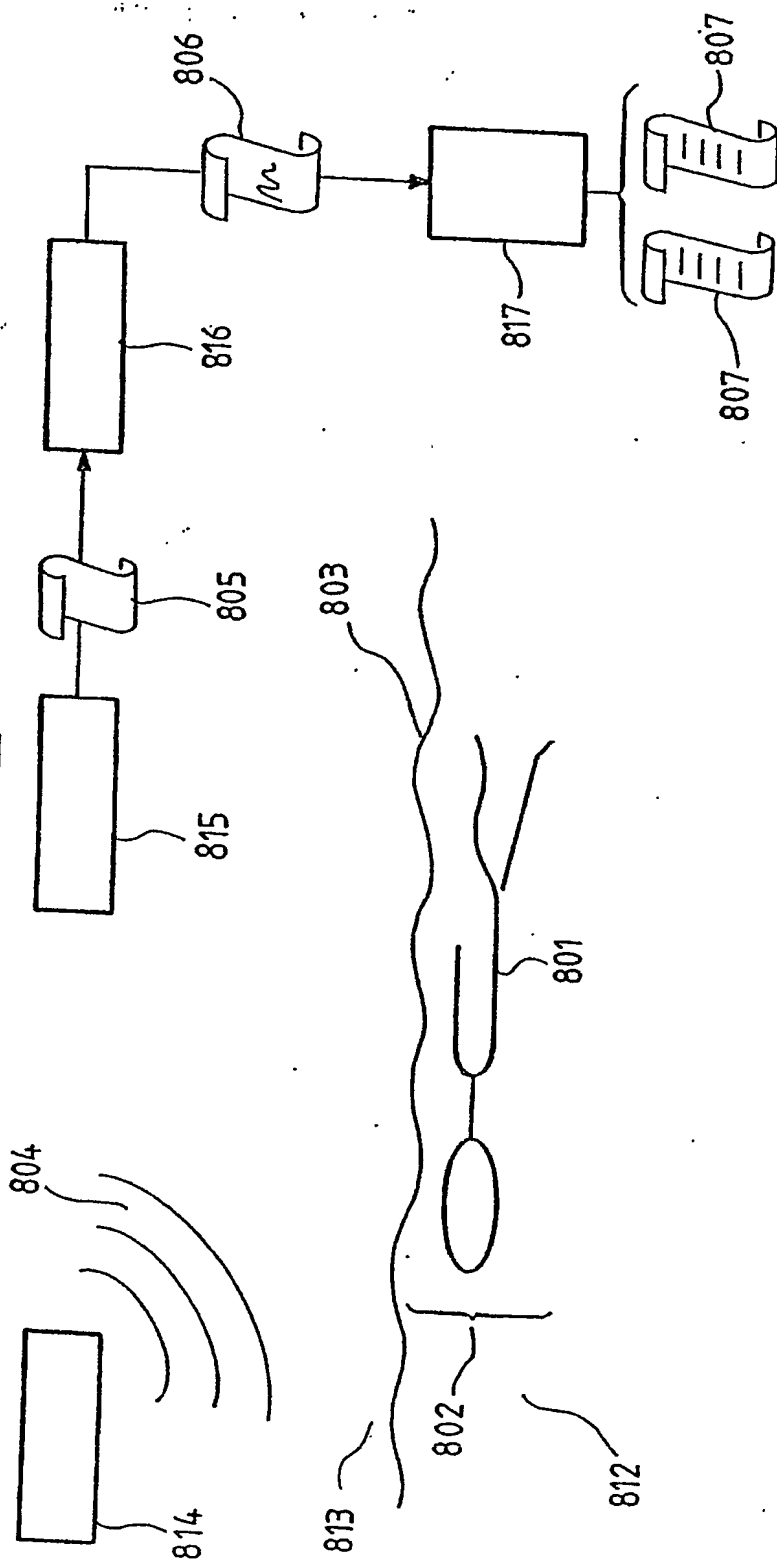



17

FIG-8



FIG_8



Vos références pour ce dossier (facultatif)		B11099	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		03/50378	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Procédé et système pour détecter un corps dans une zone située à proximité d'une interface			
LE(S) DEMANDEUR(S) : VISION IQ			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		COHIGNAC	
Prénoms		Thierry	
Adresse	Rue	11, rue de l'Arsenal	
	Code postal et ville	75004	PARIS
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		GUICHARD	
Prénoms		Frédéric	
Adresse	Rue	60, rue de Picpus	
	Code postal et ville	75012	PARIS
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		MIGLIORINI	
Prénoms		Christophe	
Adresse	Rue	11bis, rue Paul Lafargue	
	Code postal et ville	92800	PUTEAUX
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) M. Albert GRYNWALD CPI : 95-1001			

DÉPARTEMENT DES BREVETS


26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 2. / 2.
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		B11099	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		03/50378	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Procédé et système pour détecter un corps dans une zone située à proximité d'une interface			
LE(S) DEMANDEUR(S) : VISION IQ			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		ROUSSON	
Prénoms		Fanny	
Adresse	Rue	6, rue des Volontaires	
	Code postal et ville	75015	PARIS
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) M. Albert GRYNWALD CPI : 95-1001			

PCT/FR2004/050363



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.